

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EUM 102 - Matematik Kejuruteraan II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Mesinkira boleh digunakan.

1. Selesaikan persamaan kebezaan yang berikut:

(a) $e^{y'} = x^y$, $y(1) = \frac{1}{e}$ (25%)

(b) $x^2 y'' - 5xy' + 58y = 0$, $y(1) = 0$, $y'(1) = 7$ (45%)

(c) Dapatkan (ciri - ciri keseimbangan) bagi sistem yang berikut :
 $x' = x + e^t$, $y' = 2x + \sin t$ (30%)

2. (a) Turunkan penyelesaian bagi $y' + py = qy^2 + r$ yang mana p, q dan r adalah malar, kemudian selesaikan .

$y' + 3y = 2y^2 + 1$, $y(0) = 0$ (40%)

(b) Selesaikan $yy'' + y'^2 = \cos x$, $y(0) = y'(0) = 0$ (25%)

(c) Selesaikan dengan menggunakan jelmaan Laplace persamaan yang berikut :

$y' + \int_0^t (t - \tau) y'' \delta\tau = 2e^{-t}$, $y(0) = y'(0) = 0$ (35%)

3. (a) Selesaikan $\cosh(x-y) + x \sinh(x-y) - x \sinh(x-y)y' = 0$
 $y(4) = 4$
 (35%)
- (b) Selesaikan dengan cara Frobenius;
 $(1-x^2)y'' - 2xy' + 2y = 0$
 (40%)
- (c) Dapatkan julat bagi parameter a dan b bagi sistem "stable node" yang berikut:
 $x' = ax + by$, $y' = bx + ay$
 (25%)
4. ~~(a)~~ Katakan A dan B dua peristiwa saling berasingan dengan $P(A) = 0.25$ dan $P(B) = 0.55$. Dapatkan:
- (i) $P(A \cup B)$;
 - (ii) $P(A^c)$;
 - (iii) $P(A^c \cap B^c)$
- (Seterusnya katakan P1 dan P2 dua peristiwa bebas supaya $P(P1 \cup P2) = 0.58$ dan $P(P1 \cap P2) = 0.12$. Tentukan dua nilai yang mungkin bagi kebarangkalian P1 berlaku.)
- (30%)

- (b) X ialah pembolehubah rawak jumlah air kelapa yang diminum (dalam liter) oleh pelajar-pelajar kejuruteraan sebagai menyambut seruan kerajaan. Andaikan f.k.k. bagi X diberi oleh;

$$f(x) = \begin{cases} k - 3(x - 1)^2 & 0.8 < x < 1.2 \\ 0 & \text{lain - lain} \end{cases}$$

- (i) Tunjukkan $k = 2.54$ supaya $f(x)$ benar-benar f.k.k.
- (ii) Carilah kebarangkalian jumlah air kelapa yang diminum adalah di antara 0.9 liter dan 1.1 liter.
- (iii) Dapatkan min dan sisihan piawai bagi X.

(30%)

- (c) Dalam satu kajian, didapati min dan sisihan piawai kadar pembakaran bahan dorong sebuah roket ialah 40 cm/s dan 2 cm/s, masing-masing. Berdasarkan sampel rawak bersaiz $n = 25$, didapati minnya ialah $\bar{x} = 41.25$ cm/s. Dengan beranggapan bahawa kadar pembakaran itu tertabur secara normal, ujilah hipotesis nul, $\mu_0 = 40$ melawan hipotesis alternatif, $\mu_1 \neq 40$ pada paras keertian $\alpha = 0.05$ dan terangkan keputusan anda.

(40%)

5. (a) Tatacara ujian penerimaan 25 tiub T.V warna dari sebuah kotak adalah seperti berikut: 5 tiub dipilih secara rawak tanpa pengembalian dan kemudian diuji. Jika kurang atau sama dengan 2 tiub gagal berfungsi, baki kesemua tiub tersebut boleh diterima. Anggapkan kotak itu mengandungi 4 tiub yang rosak.
- (i) Apakah kebarangkalian kesemua tiub itu diterima?
- (ii) Katakan penerimaan tiub-tiub itu dikira dari taburan binomial dengan $p = 4/25$. Apakah kebarangkalian kesemua tiub itu diterima?

(40%)

- (b) Masa (dalam jam) yang diperlukan untuk membaiki sejenis alat ialah pembolehubah rawak x dengan fungsi ketumpatan kebarangkalian.

$$f(x) = \begin{cases} 1/3 e^{-(x/3)} & , \quad x \geq 0 \\ 0 & , \quad x < 0 \end{cases}$$

Apakah jangkaan masa yang diperlukan untuk membaiki alat itu?
Apakah sisihan piawai bagi masa tersebut?

(20%)

- 6 -

- (c) Sebuah kilang yang mengeluarkan gelang omboh (piston rings) untuk enjin kereta mendapati garispusat gelang itu tertabur secara normal dengan sisihan piawai $\sigma = 0.001\text{mm}$. Suatu sampel rawak bersaiz 15 dipilih dan didapati min garispusat gelang itu ialah $\bar{x} = 74.036\text{ mm}$.
- (i) Bina 99% selang keyakinan dua hujung bagi min garispusat gelang omboh itu.
 - (ii) Bina 95% had bawah keyakinan bagi min garispusat gelang omboh itu.
 - (iii) Ujilah hipotesis $\mu_0 = 74.035\text{mm}$ melawan hipotesis alternatif, $\mu_1 \neq 74.035\text{ mm}$ pada paras keertian $\alpha = 0.01$.

(40%)

oooOOOooo